

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87103427.8

(51) Int. Cl. 4: H04M 3/18, H04M 3/00

(22) Anmeldetag: 10.03.87

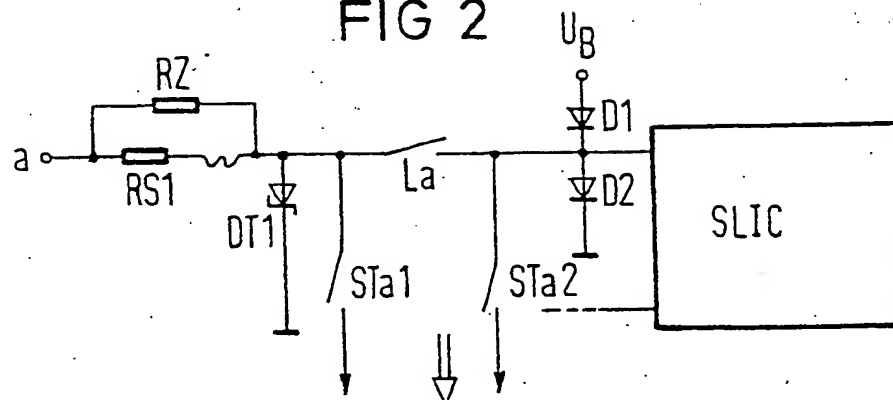
(30) Priorität: 23.04.86 DE 3613720

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
28.10.87 Patentblatt 87/44(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin  
und München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: Lechner, Robert, Dipl.-Ing.  
Haidfeldstrasse 5  
D-8156 Otterfing(DE)  
Erfinder: Rudolf, Hans-Werner, Dr.rer.nat.  
Wörthstrasse 13  
D-8000 München 80(DE)  
Erfinder: Krimmer, Roland, Dipl.-Ing.  
Johann-Clanze-Strasse 89  
D-8000 München 70(DE)

(54) Schutzschaltung für den Überspannungsschutz einer Teilnehmeranschlussschaltung.

(57) Zum Schutz der elektronischen Schnittstellen-  
schaltung (SLIC) sowie von elektronischen Schaltern  
für den Testzugriff (STa1, STa2, La, Lb) ist 5. je  
Leitungsader (a, b) ein Schwellwertglied (DT1) zur  
Ableitung von Überspannungen gegen Ende sowie  
ein je Leitungsader vorgesehener Strompfad (RZ)  
erhöhter Spannungsfestigkeit vorgesehen, der auch  
bei einer Zerstörung des Schwellwertgliedes noch  
eine Prüfung der Teilnehmeranschlußleitung auf Lei-  
tungsunterbrechung gestattet.

## FIG 2



EP 0 242 562 A2

### Schutzschaltung für den Überspannungsschutz einer Teilnehmeranschlußschaltung.

Die Erfindung betrifft eine Schutzschaltung für den Überspannungsschutz einer Teilnehmeranschlußschaltung eines digitalen Zeitmultiplex-Fernmeldenetzes, insbesondere Fernsprechnetzes, die eine elektronische Schnittstellenschaltung enthält, sowie für den Überspannungsschutz der der Teilnehmeranschlußschaltung zugeordneten elektronischen Schalter für den Testzugriff, durch die für jede Ader der angeschlossenen Anschlußleitung bzw. jeden entsprechenden Anschluß der Teilnehmeranschlußschaltung gesondert eine Trennung der Leitungsadern von der Teilnehmeranschlußschaltung vorgenommen und ein separater Testzugriff zu den Leitungsadern und/oder zu den entsprechenden Anschlüssen der Teilnehmeranschlußschaltung wirksam geschaltet werden kann.

Die Notwendigkeit einer solchen Schutzschaltung entsteht durch den Umstand, daß die Schnittstellenschaltung der Teilnehmeranschlußschaltung unter Verwendung elektronischer Schaltelemente aufgebaut ist, und daß die Schalter für den Testzugriff elektronische Schalter sind. Bisherige Teilnehmeranschlußschaltungen, bei denen die Schnittstellenschaltung Übertrager und spannungsfeste Widerstände aufweist und bei denen der Testzugriff über elektromechanische Relais erfolgt, können kurzzeitige Überspannungen bis in die Größenordnung von 1kV ohne Schaden aushalten, so daß sich dort eine Schutzschaltung erübrigt.

An eine solche Schutzschaltung ist die Forderung zu stellen, daß sie die Widerstandssymmetrie auf den Adern der Teilnehmeranschlußleitung nicht beeinträchtigt. Es muß ferner gewährleistet sein, daß im Falle einer auf eine Störung zurückzuführenden Stromunterbrechung des Stroms auf der Teilnehmeranschlußleitung feststellbar sein muß, ob diese auf einen Defekt der Teilnehmeranschlußleitung selbst oder auf einen Defekt der Schutzschaltung zurückzuführen ist. Darüber hinaus soll die Schutzschaltung mit möglichst geringem Kostenaufwand realisierbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Schutzschaltung der eingangs genannten Art gelöst, die erfindungsgemäß gekennzeichnet ist durch ein je Leitungsaeder vorgesehenes und auf der Leitungsseite des genannten elektronischen Schalters für den Testzugriff auf die Teilnehmeranschlußleitung angeschlossenes identisches Schwellwertglied identischen Aufbaus wie das zur jeweils anderen Leitungsaeder gehörende Schwellwertglied durch das Überspannungen auf einen Erdpotential führenden Schaltungspunkt abgeleitet werden, sowie durch einen je Leitungsaeder vorgesehenen durch ein Schaltelement erhöhter Span-

nungsfestigkeit gebildeten Strompfad, über den auch im Falle einer Stromunterbrechung auf der Teilnehmeranschlußleitung durch Zerstörung des Schwellwertglieds noch eine Prüfung der Teilnehmeranschlußleitung auf Leitungsunterbrechung vorgenommen werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist die Schutzschaltung derart angeordnet, daß sämtliche der zu schützenden Bestandteile in den Überspannungsschutz einbezogen sind, wodurch die Notwendigkeit entsteht, gesonderte Maßnahmen zutreffen, um störbedingte Unterbrechungen der Teilnehmeranschlußleitungen von einer die Unterbrechung des Leitungsstroms bedingenden Zerstörung der Schutzschaltung selbst unterscheiden zu können.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung stellt damit eine Alternative zu einem anderen Vorschlag für ein anderes Schutzkonzept dar, bei dem die Schutzschaltung so angeordnet ist, daß der Schutzschalter für den Testzugriff zur Teilnehmeranschlußleitung in die Schutzwirkung nicht einbezogen ist, was den Vorteil des Wegfalls gesonderter Maßnahmen für die Differenzierung zwischen Stromunterbrechungen infolge einer Unterbrechung der Teilnehmeranschlußleitung oder einer Unterbrechung durch die Schutzschaltung mit sich bringt, dafür aber für den genannten einen Testzugriffsschalter gesonderte Schutzelemente erforderlich macht.

Durch die Erfindung werden ferner zwei Ausführungsvarianten im Hinblick auf das Schwellwertglied sowie den die genannte Überprüfbarkeit gewährleistenden Strompfad angegeben. Das Schwellwertglied ist in beiden Fällen durch einen in die Ader der Anschlußleitung eingefügten niederohmigen Widerstand sowie durch eine auf der Seite der Teilnehmeranschlußschaltung an diesen Widerstand angeschlossene und andererseits an einem Erdpotential führenden Schaltungspunkt liegende Thyristordiode gebildet. Der genannte Strompfad ist im Fall der einen Variante durch einen spannungsfesten hochohmigen Widerstand, der dem niederohmigen Widerstand des Schwellwertglieds parallel geschaltet ist, im Falle der anderen Variante durch einen ebenfalls spannungsfesten und hochohmigen Widerstand gebildet, der auf der der Teilnehmeranschlußschaltung abgewandten Seite des niederohmigen Widerstandes des Schwellwertglieds angeschlossen ist und über den ein Testzugriff für die Prüfung der Anschlußleitung auf Leitungsunterbrechung an Stelle des Testzugriffs über den Schalter für den Testzugriff auf die Teilnehmeranschlußleitung vorgenommen werden kann.

G mäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist an die Anschlüsse der Teilnehmeranschlußschaltung jeweils auf der Teilnehmeranschlußschaltungsseite des betreffenden Zugriffsschalters für den Zugriff zur Teilnehmeranschlußschaltung ein weiteres Schwellwertglied angeschlossen, dessen Ansprechschwelle unterhalb der Ansprechschwelle der übrigen Schwellwertglieder liegt.

Hierdurch kann Berücksichtigung finden, daß aus bestimmten Gründen die Ansprechschwelle der eigentlichen Schutzschaltung nicht so niedrig gelegt werden kann, daß sie in jedem Falle eine Zerstörung der Elemente der Schnittstellenschaltung verhindert. Einer dieser Gründe liegt darin, daß die Rufwechselspannung, die auf die Teilnehmeranschlußleitung gegeben wird, unter Umständen mit beträchtlicher Amplitude auftritt. Es muß daher die Ansprechschwelle der Schutzschaltung und dementsprechend die Spannungsfestigkeit der Zugriffsschalter so groß sein, daß einerseits die Schutzschaltung nicht anspricht, andererseits keine Zerstörung der Zugriffsschalter zu befürchten ist, wogegen an die Schaltelemente der Schnittstellenschaltung im Hinblick darauf keine besonderen Anforderungen zu stellen sind, da in der Rufphase die Schnittstellenschaltung von der Teilnehmeranschlußleitung abgetrennt und somit von der Rufspannung nicht beeinflussbar ist.

Der sogenannte Feinschutz, der durch die erwähnten weiteren Schwellwertglieder erzielbar ist, kann gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dadurch ergänzt sein, daß die im Hinblick auf Tests vorgesehenen vorgenannten Trennungsschalter durch elektronische Bauelemente realisiert sind, die im Durchlaßzustand einen für eine Strombegrenzung relevanten Durchlaßwiderstand aufweisen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Schaltbild, das die Anordnung der erwähnten Testschalter in Relation zu einer Teilnehmeranschlußleitung und der betreffenden Teilnehmeranschlußschaltung ohne Schutzschaltung veranschaulicht,

Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Schutzschaltung, soweit sie eine Ader der Teilnehmeranschlußleitung bzw. einen Eingang der Teilnehmeranschlußschaltung betrifft,

Fig. 3 unter denselben Voraussetzungen eine zweite Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Schutzschaltung.

In der Figur 1 ist mit SLIC eine Teilnehmeranschlußschaltung angedeutet, die dem Anschluß einer Teilnehmeranschlußleitung TL mit den Adern a und b dient.

Im Zusammenhang mit dem Testzugriff zu dedr Teilnehmeranschlußleitung und/oder der Teilnehmeranschlußschaltung SLIC sind Testzugriffsschalter STa1, STa2 und STb1, STb2 sowie Trennungsschalter bzw. Längsschalter La und Lb vorgesehen. Mit Hilfe der Längsschalter La und Lb können die Adern a und b der Teilnehmeranschlußleitung TL separat oder gemeinsam von den Anschlüssen der Teilnehmeranschlußschaltung SLIC abgetrennt werden.

Die Testzugriffsschalter STa1 und STb1 sind auf der Leitungsseite der Längsschalter La und Lb an die Adern a und b der Teilnehmeranschlußleitung angeschlossen und führen zu hier nicht dargestellten Einrichtungen zur Durchführung des Leitungstests. Die Testzugriffsschalter STa2 und STb2 sind auf der der Teilnehmeranschlußschaltung zugekehrten Seite der Längsschalter La und Lb an die Adern der Teilnehmeranschlußschaltung angeschlossen und führen ebenfalls zu den erwähnten Testeinrichtungen.

Die Zugriffsschalter und Längsschalter können in beliebiger Kombination betätigt werden. Bei geöffneten Längsschaltern La und Lb ist es möglich, über die Zugriffsschalter getrennt die Teilnehmeranschlußleitung mit dem daran angeschlossenen Teilnehmerendgerät einerseits und die Teilnehmeranschlußschaltung andererseits zu prüfen.

Bei den erwähnten Schaltern handelt es sich um elektronische Schalter, die beispielsweise als MOS-Transistorpaar ausgebildet sein können, wobei die Transistoren gegeneinander geschaltet sind, um Ströme beider Polaritäten zu sperren, sie können aber auch als Triac-Schalter bzw. als Kombinationen von Triac-Schaltern und MOS-Transistoren ausgebildet sein.

Die hier nur als Schaltungsblock dargestellte Teilnehmeranschlußschaltung SLIC enthält unter anderem eine elektronische Schnittstellenschaltung, in der elektronische Schaltelemente die Funktion von Übertragern und Widerständen übernehmen, wie sie an entsprechender Stelle bei konventionellen Teilnehmeranschlußschaltungen vorgesehen sind.

Sowohl die Schaltelemente der Schnittstellenschaltung als auch die im Zusammenhang mit dem Test benötigten elektronischen Schalter sind durch äußere elektrische Beeinflussungen, die beispielsweise durch Blitzschlag oder durch Netzberührung über die Teilnehmeranschlußleitung an sie gelangen, gefährdet und erfordern daher einen Überspannungsschutz, wobei die vorstehend ausgeführten Bedingungen zu erfüllen sind.

Die Figur 2 zeigt nun den auf eine Leitungsa-  
der der Teilnehmeranschlußleitung bzw. auf einen  
b treffenden Anschluß der Teilnehmeranschluß-  
schaltung bezogenen Teil der erfindungsgemäßen  
Schutzschaltung in einer ersten Variante. Zu die-  
sem Teil der Schutzschaltung gehört ein relativ  
niederohmiger Widerstand RS1 von beispielsweise  
50 Ohm, der auf der Seite der Teilnehmeran-  
schlußleitung des Längsschalters La in die Ader a  
der Teilnehmeranschlußleitung eingefügt ist, sowie  
als Schwellwertbehaftetes Schaltelement eine Thy-  
ristordiode DT1, d.h. also eine Vierschichtdiode, die  
zwischen den der Teilnehmeranschlußschaltung  
SLIC zugewandten Anschluß des Widerstandes  
RS1 und einem Erdpotential führenden Schaltungspunkt  
angeschaltet ist. Statt der Thyristordiode  
kann auch ein Thyristor verwendet sein, dessen  
Durchbruchspannung durch Einstellen eines be-  
stimmten Steuerstroms den Bedürfnissen entspre-  
chend festgelegt ist.

Dem Widerstand RS1 ist ein spannungsfester  
hochohmiger Widerstand RC parallel geschaltet,  
der beispielsweise 20 kOhm aufweisen kann. Die  
Testzugriffsschalter STa1 und STa2 sind in dersel-  
ben Weise an die Ader a der Teilnehmeran-  
schlußleitung bzw. an den entsprechenden An-  
schluß der Teilnehmeranschlußschaltung SLIC  
angeschlossen wie in Figur 1.

Die aus dem Widerstand RS1 und der Thyri-  
stordiode DT1 bestehende Schutzschaltung schützt  
sowohl den Längsschalter La, die Zugriffsschalter  
STa1, STa2 sowie die elektronischen  
Schnittstellenschaltung der Teilnehmeranschluß-  
schaltung SLIC gegen Überspannungen, indem die  
Thyristordiode DT1, die normalerweise ihren ho-  
chohmigen Zustand einnimmt, beim Auftreten sol-  
cher Überspannungen in den niederohmigen Zu-  
stand übergeht und damit die Überspannungen ge-  
gen Erdpotential ableitet.

Sollte der Widerstand RS1 durch eine  
Überbelastung unterbrochen sein, was insbeson-  
dere dann häufiger der Fall sein kann, wenn er als  
Sicherungswiderstand ausgebildet ist, dann läßt  
sich immer noch über den Zugriffsschalter STa  
und dem Widerstand RS1 parallel liegenden ho-  
chohmigen Widerstand RC, der wegen seiner rela-  
tiv großen Spannungsfestigkeit einer solchen Zer-  
störungsgefahr nicht ausgesetzt ist, immer noch  
durch eine Widerstandsmessung feststellen, ob  
eine Stromunterbrechung auf der Teilnehmeran-  
schlußleitung auf eine solche Zerstörung des Wi-  
derstandes RS1 oder auf eine Unterbrechung der  
Ader der Teilnehmeranschlußleitung  
zurückzuführen ist.

Je nach Art der Einspeisung der Rufsignal-  
spannung kann es erforderlich sein, die Ansprech-  
schwelle der Schutzschaltung so hoch zu legen,  
daß Spannungen an die elektronischen Schalter

und an die Schnittstellenschaltung gelangen  
können, die der n Spannungsfestigkeit  
übersteigen. Im Hinblick auf die Rufsignalspannun-  
gen müssen die Testschalter eine entsprechend  
erhöhte Spannungsfestigkeit aufweisen, die  
elektronische Schaltelemente der Schnittstellen-  
schaltung sind hingegen durch die Rufwechsel-  
spannungen nicht gefährdet, da im Betriebszustand  
"Ruf" die Teilnehmeranschlußschaltung von der  
Einspeisestelle für die Rufwechselspannungen ab-  
getrennt ist. Damit Spannungen mit Amplituden,  
die über der für die Bauelemente der  
Schnittstellenschaltung tolerierbaren Grenze, je-  
doch noch unterhalb der Ansprechschwelle der  
Schutzschaltung RS1/DT1 liegen, die Bauelemente  
der Schnittstellenschaltung nicht zerstören können,  
ist gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung  
zum Feinschutz der Schnittstellenschaltung der  
Teilnehmeranschlußschaltung zwischen dem  
Zugriffsschalter STa2 und dem Eingang der  
Schnittstellenschaltung ein weiteres Schwellwert-  
glied in Form von zwei Dioden D1 und D2 vorgese-  
hen, von denen die Diode D1 zwischen einem auf  
Speisepotential liegenden Schaltungspunkt und  
dem Eingang der Teilnehmeranschlußschaltung  
und die andere zwischen diesem Eingang und einem  
Erdpotential führenden Schaltungspunkt ange-  
schlossen ist. Die Ansprechschwelle dieses  
Schwellwertgliedes ist entsprechend niedriger als  
diejenige der beschriebenen Schutzschaltung. Die-  
ser Feinschutz kann durch Verwendung eines  
Schaltelementes zur Realisierung des Längs-  
schalters La ergänzt sein, der im Durchlaßzustand  
einen für eine Strombegrenzung relevanten Wider-  
stand aufweist.

Die zweite Variante der erfindungsgemäßen  
Schaltungsanordnung entsprechend der Darstel-  
lung in Figur 3 unterscheidet sich von der Schutz-  
schaltung gemäß Figur 2 in der Ausbildung des  
Strompfades, der im Falle einer Stromunterbre-  
chung auf der Teilnehmeranschlußleitung eine  
Prüfung daraufhin ermöglicht, ob die Leitungsa-  
der oder der Widerstand RS1 unterbrochen ist. Dieser  
Strompfad besteht in einem hochohmigen Wider-  
stand von beispielsweise 1 MOhm, der auf der  
Teilnehmerleitungsseite des Widerstandes RS1 an  
die Ader a der Teilnehmeranschlußleitung ange-  
schlossen ist und zu der genannten Testeinrichtung  
führt. Im Falle einer vorgenannten Prüfung wird  
anstelle des Testzugriffs über den Zugriffsschalter  
STa1 ein Testzugriff über diesen Widerstand RC  
vorgenommen. Wegen seiner Hochohmigkeit kann  
dieser Widerstand praktisch nur für diesen einen  
Test herangezogen werden.

## Ansprüche

1. Schutzschaltung für den Überspannungsschutz einer Teilnehmeranschlußschaltung eines digitalen Zeitmultiplex-Fernmeldenetzes, insbesondere Fernsprechnetzes, die eine elektronische Schnittstellenschaltung enthält, sowie für den Überspannungsschutz der der Teilnehmeranschlußschaltung zugeordneten elektronischen Schalter für den Testzugriff, durch die für jede Ader der angeschlossenen Teilnehmeranschlußleitung bzw. jeden entsprechenden Anschluß der Teilnehmeranschlußschaltung gesondert eine Trennung der Leitungsadern von der Teilnehmeranschlußschaltung vorgenommen und ein separater Testzugriff zu den Leitungsadern und/oder zu den entsprechenden Anschlüssen der Teilnehmeranschlußschaltung wirksam geschaltet werden kann,

**gekennzeichnet durch**

ein je Leitungssader (a, b) vorgesehenes und auf der Leitungsseite des genannten elektronischen Schalters (STa1) für den Testzugriff auf die Teilnehmeranschlußleitung (TL) angeschlossenes Schwellwertglied (RS1/DT1), identischen Aufbaus wie das zur jeweils anderen Ader gehörende Schwellwertglied, durch das Überspannungen auf einen Erdpotential führenden Schaltungspunkt abgeleitet werden, sowie durch einen je Leitungssader vorgesehenen durch ein Schaltelement erhöhter Spannungsfestigkeit gebildeten Strompfad, über den auch im Falle einer Stromunterbrechung auf der Teilnehmeranschlußleitung durch Zerstörung des Schwellwertgliedes noch eine Prüfung der Teilnehmeranschlußleitung auf Leitungsunterbrechung vorgenommen werden kann.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Schwellwertglied (RS1/DT) aus einem in die Ader der Anschlußleitung eingefügten niederohmigen Widerstand (RS1) sowie durch eine auf der Seite der Teilnehmeranschlußschaltung (SLIC) an diesen Widerstand angeschlossene und andererseits an einem Erdpotential führenden Schaltungspunkt liegende Thyristordiode (DT1) gebildet ist, und daß der genannte Strompfad durch einen spannungsfesten hochohmigen Widerstand (RC) gebildet ist, der dem niederohmigen Widerstand (RS1) des Schwellwertgliedes parallel geschaltet ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Schwellwertglied aus einem in die Adern (a) der Teilnehmeranschlußleitungen (TL) eingefügten niederohmigen Widerstand (RS1) sowie aus einer auf der Seite der Teilnehmeranschlußschaltungen (SLIC) an diesen Widerstand angeschlossene und andererseits an einem Erdpotential führenden Schaltungspunkt liegende Thyristordiode

(DT1) gebildet ist, und daß der genannte Strompfad über einen auf der der Teilnehmeranschlußschaltung (SLIC) abgewandten Seite des niederohmigen Widerstandes (RS1) des Schwellwertgliedes angeschlossenen spannungsfesten hochohmigen Widerstand (RC) gebildet ist, über den ein Testzugriff für die Prüfung der Teilnehmeranschlußleitung (TL) auf Leitungsunterbrechung anstelle des Testzugriffs über den Schalter (STa1) für den Testzugriff auf die Teilnehmeranschlußleitung vorgenommen werden kann.

4. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß an die Anschlüsse der Teilnehmeranschlußschaltung (SLIC) jeweils auf der Teilnehmeranschlußschaltungsseite des betreffenden Zugriffsschalters (STa2) für den Zugriff der Teilnehmeranschlußschaltung ein weiteres Schwellwertglied (D1, D2) angeschlossen ist, dessen Ansprechschwelle unterhalb der Ansprechschwelle der übrigen Schwellwertglieder liegt.

5. Schaltung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß als Trennungsschalter (La) elektronische Bauelemente verwendet werden, die im Durchlaßzustand einen für eine Strombegrenzung relevanten Durchlaßwiderstand aufweisen.

FIG 1

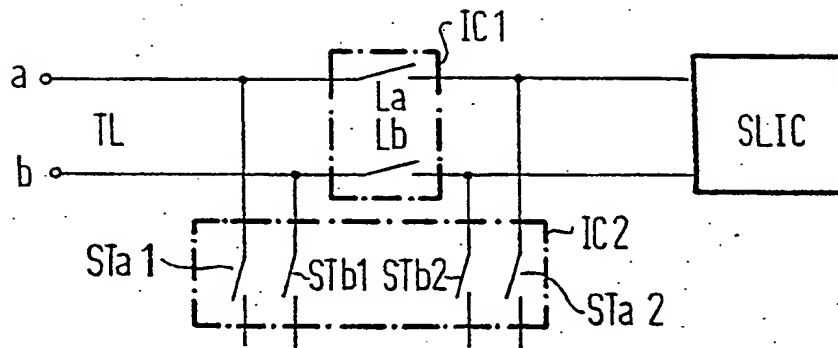


FIG 2

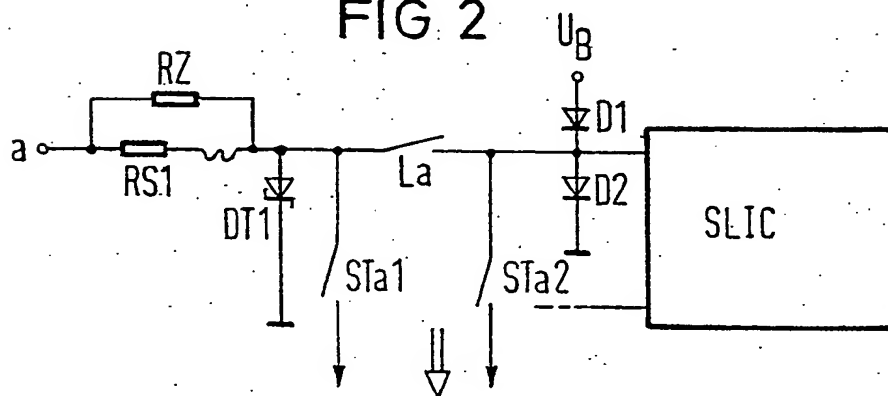


FIG 3

